Ontario

Normes de formation en établissement d'enseignement

Technicien ou technicienne d'entretien automobile

Niveau 1

310S

Ministère de la Formation et des Collèges et Universités

Normes de formation
en établissement d'enseignement

Technicien ou technicienne d'entretien automobile

Niveau 1

310S

Date d'élaboration : janvier 2010
Date d'impression : septembre 2010

ISBN 978-1-4435-3914-2 (Version imprimée)
ISBN 978-1-4435-3915-9 (PDF)

Imprimé sur du papier recyclé

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2010

10-170

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 1

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 1

NIVEAU 1 2

Résumé des sujets obligatoires du programme 3

S1221 Pratiques de travail 4
- 1.1 Dispositifs de fixation 5
- 1.2 Paliers, joints et produits d'étanchéité 7
- 1.3 Instruments de mesure de précision 9
- 1.4 Chauffage et coupage oxyacétyléniques 11
- 1.5 Matériel d'arrimage et de levage 12
- 1.6 Connaissance pratique des ordinateurs 13

S1222 Moteurs 14
- 2.1 Notions élémentaires sur les moteurs 15
- 2.2 Notions théoriques sur les blocs-cylindres 17
- 2.3 Travaux sur les blocs-cylindres 18
- 2.4 Vilebrequins 19

S1223 Systèmes électriques, électroniques et antipollution **21**
- 3.1 Notions élémentaires d'électricité 23
- 3.2 Matériel d'essai diagnostique électrique et électronique 25
- 3.3 Notions élémentaires sur les batteries 26
- 3.4 Calculs relatifs aux circuits électriques 28
- 3.5 Schémas électriques 29
- 3.6 Dispositifs de réparation et de protection des circuits 30
- 3.7 Notions élémentaires sur les dispositifs électromagnétiques 32
- 3.8 Principes de base de l'électronique 34
- 3.9 Notions élémentaires sur les systèmes d'alimentation en carburant 35
- 3.10 Systèmes d'admission et d'échappement 37
- 3.11 Systèmes antipollution 38
- 3.12 Systèmes hybrides 39

S1224 Organes de transmission 40
- 4.1 Embrayages 41
- 4.2 Notions théoriques élémentaires sur les engrenages 43
- 4.3 Principe de fonctionnement des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles 44
- 4.4 Entretien et diagnostic des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles 46

S1225 Systèmes de suspension, de direction et de freinage 47
5.1 Caractéristiques fondamentales des suspensions 48
5.2 Types de cadre, de suspension et de direction 49
5.3 Principes de fonctionnement des systèmes de suspension et de direction 51
5.4 Inspection et essai des systèmes de suspension et de direction 52
5.5 Pneus et jantes 53
5.6 Notions élémentaires sur les freins hydrauliques 55

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 1

Introduction

Cette nouvelle norme d'apprentissage du métier de technicien ou technicienne d'entretien automobile se fonde sur les objectifs de rendement des normes de formation par l'apprentissage en milieu de travail approuvées par l'industrie.

Le programme de formation comporte 5 sujets obligatoires. Le tableau Résumé des sujets obligatoires du programme présente un sommaire des heures de formation pour chaque sujet obligatoire.

Il indique seulement l'apprentissage ayant lieu hors du milieu de travail. Le programme de formation en établissement met d'abord l'accent sur les connaissances théoriques et les habiletés essentielles requises pour répondre aux objectifs de rendement des normes de formation par l'apprentissage. On s'attend à ce que l'employeur ou le parrain accroisse les connaissances et les compétences de l'apprenti ou de l'apprentie par le biais d'une formation pratique en milieu de travail. On évalue régulièrement les connaissances et les compétences des apprentis au cours de la formation pour s'assurer que tous atteignent les résultats d'apprentissage indiqués dans le programme.

Le programme de formation en établissement n'est pas censé perfectionner les compétences acquises en milieu de travail. Le volet pratique du programme de formation en établissement sert à renforcer les connaissances théoriques. La formation des compétences est dispensée au travail.

Technicien ou technicienne d'entretien automobile

Niveau 1

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 1

Résumé des sujets obligatoires – niveau 1

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
1	Pratiques de travail	30	20	10
2	Moteurs	36	22	14
3	Systèmes électriques, électroniques et antipollution	96	64	32
4	Organes de transmission	36	24	12
5	Systèmes de suspension, de direction et de freinage	42	26	16
	Total	240	156	84

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 1

Numéro : **S1221**

Sujet obligatoire : **PRATIQUES DE TRAVAIL**

Durée : 30 heures au total Théorie : 20 heures Pratique : 10 heures

Préalables : Aucun

1.1 Dispositifs de fixation

8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

1.2 Paliers, joints et produits d'étanchéité

8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

1.3 Instruments de mesure de précision

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

1.4 Chauffage et coupage oxyacétyléniques

4 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 2 heures

1.5 Matériel d'arrimage et de levage

2 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 2 heures

1.6 Connaissance pratique des ordinateurs

2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure

Structure d'évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction du protocole d'évaluation des établissements, des ressources documentaires disponibles, du matériel de formation utilisé et du niveau d'apprentissage des étudiants.

L'évaluation doit porter sur ces deux aspects distincts, soit la théorie et la pratique. Le pourcentage attribué à chacun de ces deux aspects est directement proportionnel au temps qui leur est attribué pour chaque sujet obligatoire.

Examen théorique	Examen pratique
70 %	30 %

1.1 Dispositifs de fixation

Durée : 8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5161, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 5170, 71, 72, 73, 74

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les caractéristiques des dispositifs de fixation et d'utiliser, d'installer et d'enlever ceux-ci conformément aux règles de l'art.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.1.1 Décrire les caractéristiques de base des dispositifs de fixation et les méthodes de serrage.

- spécifications normalisées de la Society of Automotive Engineers (SAE)
- spécifications normalisées de l'Organisation internationale de normalisation (ISO)
- résistance des boulons
  - résistance à la traction
  - résistance au cisaillement
- catégorie, pas, filets au pouce, filets au millimètre
- diamètre, longueur et dimensions de la tête
- utilisation de produits antigrippage
- facteurs qui influent sur le couple
  - état du filetage
  - graissage
  - compatibilité
  - température
  - composition du dispositif de fixation

1.1.2 Connaître les types et les modèles de dispositifs de fixation suivants et savoir à quoi ils servent.

- boulons et écrous
- vis
- goujons
- dispositifs de blocage
- goupilles
- rivets
- clavettes

1.1.2 Suite

- rondelles
- bagues de retenue
- filets rapportés Helicoil et TimeSert
- produits d'étanchéité pour filet

1.1.3 Décrire les utilisations des dispositifs de fixation, les méthodes de fixation et les méthodes de travail du métal.

- enduits freins pour filets
- dispositifs de fixation à étirement
- effets du couple sur les filets humides, secs et propres
- techniques de verrouillage
- perçage
- taraudage
- sciage
- limage
- rivetage

1.1.4 Effectuer le travail sur métal suivant.

- vérifier la résistance des filets et les exigences de serrage des filets humides et secs
- réparer des filets endommagés
  - déblocage de filets grippés, enlèvement de goujons et de vis d'assemblage cassés
  - installation de filets rapportés Helicoil et TimeSert
  - utilisation d'enduits freins pour filets et de produits antigrippage
- effectuer les tâches suivantes liées au travail sur métal :
  - perçage
  - taraudage
  - sciage
  - limage
  - rivetage
- serrer des dispositifs de fixation

1.2 Paliers, joints et produits d'étanchéité

Durée : 8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5161, 66, 67, 69, 71

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire la fonction et la construction des paliers, des joints et des produits d'étanchéité et la façon de les utiliser, de les inspecter, de les diagnostiquer, de les enlever et de les installer conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.2.1 Expliquer les notions élémentaires suivantes.

- friction
- effets de la température
- graissage
- charge des paliers
  - jeu axial et radial
- précharge et jeu d'extrémité
- suspension hydrodynamique

1.2.2 Connaître la fonction, la construction et l'utilisation des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.

- paliers à friction
- paliers à roulement
  - à billes
  - à roulement
  - à aiguilles
- joints d'étanchéité
  - dynamiques
  - statiques
- produits d'étanchéité
  - anaérobiques
  - aérobiques
  - joints plats
- produits d'étanchéité spéciaux

1.2.3 Décrire les causes de défaillance des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.

- rayures et écaillage
- jeu
- surchauffe
- vibrations
- graissage

1.2.4 Enlever et installer des paliers, des joints et des produits d'étanchéité.

- enlever et installer des paliers
  - à friction
  - à roulement
- enlever et installer des joints
  - statiques
  - dynamiques
- enlever et installer des produits d'étanchéité
- enlever et installer des joints plats

1.3 Instruments de mesure de précision

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5161, 62, 63, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 5170, 71, 72, 73, 74

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de prendre des mesures de précision et d'entretenir, d'étalonner et d'entreposer correctement des instruments de mesure de précision conformément aux directives du fabricant.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.3.1 Expliquer comment convertir les unités de mesure.

- faire la conversion entre le système métrique et le système impérial de mesure

1.3.2 Connaître les types d'instruments de mesure de précision et savoir à quoi ils servent.

- micromètres
  - mesures intérieures
  - mesures extérieures
  - mesures de profondeur
- calibres pour petits trous
- compas
- pieds à coulisse
- jauges télescopiques
- règles
- comparateurs à cadran
- clés dynamométriques
- règles
- jauges d'alésage

1.3.3 Décrire les méthodes de mesure des instruments suivants.

- micromètres
  - mesures intérieures
  - mesures extérieures
  - mesures de profondeur
- calibres pour petits trous
- compas
- pieds à coulisse

1.3.3 Suite

- jauges télescopiques
- règles
- jauges d'épaisseur
- comparateurs à cadran
- règles
- jauges d'alésage
- clés dynamométriques

1.3.4 Entretenir et étalonner des instruments de mesure de précision et prendre des mesures de précision.

- décrire les méthodes d'entretien et d'étalonnage
  - entreposage
  - graissage
  - réglage et étalonnage
  - restauration des surfaces critiques
- vérifier les mesures et le jeu

1.4 Chauffage et coupage oxyacétyléniques

Durée : 4 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5174.03, 5168.03

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire la fonction, la construction et les utilisations du matériel oxyacétylénique et d'effectuer de façon sécuritaire du chauffage et du coupage oxyacétyléniques conformément aux normes reconnues de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.4.1 Décrire les fonctions, la construction et les utilisations du matériel de soudage oxyacétylénique.

- réservoirs
- caractéristiques d'identification
- régulateurs de pression
- robinets manuels
- indicateurs
- buses de chalumeau
- chalumeaux de chauffage et de coupage

1.4.2 Expliquer comment utiliser du matériel oxyacétylénique de façon sécuritaire.

- port de matériel et de vêtements de protection individuelle
- préparation, inspection, allumage et arrêt
- manutention des bouteilles
- prévention des incendies

1.4.3 Exécuter des opérations de chauffage et de coupage.

- chauffage et coupage de dispositifs de fixation et de composants grippés
- chauffage et coupage de dispositifs de fixation et de composants endommagés

1.5 Matériel d'arrimage et de levage

Durée : 2 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5160.06

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'arrimer et de lever un véhicule conformément aux recommandations du constructeur et aux normes reconnues de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.5.1 Décrire les pratiques sécuritaires d'arrimage et de levage.

- utilisation de chandelles et de vérins
- position et déplacement du véhicule
- points de levage
- entretien du matériel

1.5.2 Connaître le matériel de levage et d'arrimage.

- capacités de levage
- adaptateurs et rallonges
- types de matériel d'arrimage et de levage
- dispositifs de verrouillage et de déverrouillage

1.5.3 Lever des véhicules avec du matériel d'arrimage et de levage d'atelier.

- positionner le véhicule et installer des cales de roue
- vérifier le dégagement en hauteur
- vérifier la prise aux points de levage
- vérifier l'équilibre
- s'assurer que les dispositifs de verrouillage sont utilisés correctement

1.6 Connaissance pratique des ordinateurs

Durée : 2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 5160.05, 5163.08, 09, 10

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'utiliser un ordinateur pour les besoins de son métier et de naviguer sur Internet pour obtenir des renseignements sur la pratique de son métier et sur l'entretien conformément aux exigences du travail.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.6.1 Utiliser un ordinateur connecté à Internet pour faire ce qui suit.

- accès à de l'information ayant trait au métier
- accès à Internet
  - navigation
  - téléchargement de fichiers
- accéder au courriel
  - lire les pièces jointes
  - envoyer et recevoir du courriel

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 1

Numéro : **S1222**

Sujet obligatoire : **MOTEURS**

Durée : 36 heures au total Théorie : 22 heures Pratique : 14 heures

Préalables : Aucun

2.1 Notions élémentaires sur les moteurs

12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures

2.2 Notions théoriques sur les blocs-cylindres

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

2.3 Travaux sur des blocs-cylindres

12 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 8 heures

2.4 Vilebrequins

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Structure d'évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction du protocole d'évaluation des établissements, des ressources documentaires disponibles, du matériel de formation utilisé et du niveau d'apprentissage des étudiants.

L'évaluation doit porter sur ces deux aspects distincts, soit la théorie et la pratique. Le pourcentage attribué à chacun de ces deux aspects est directement proportionnel au temps qui leur est attribué pour chaque sujet obligatoire.

Examen théorique	Examen pratique
70 %	30 %

2.1 Notions élémentaires sur les moteurs

Durée : 12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 5161.01, 05

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer les caractéristiques de fonctionnement des moteurs à combustion interne et de monter et de démonter un moteur conformément aux méthodes reconnues de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.1.1 Définir les termes utilisés pour les moteurs.

- inertie
- force et énergie
- couple
- alésage
- course
- volume engendré
- cylindrée
- espace mort
- taux de compression
- pression de compression
- rendement volumétrique
- rendement mécanique
- rendement thermique
- mesure de la puissance
- pression efficace moyenne
- loi de Boyle, loi de Charles

2.1.2 Expliquer le principe de fonctionnement des moteurs à combustion interne.

- moteur à essence à quatre temps
  - cyle d'Otto
  - cycle d'Atkinson
  - cycle de Miller
- moteur à essence à deux temps
- moteur diesel à quatre temps
- moteur rotatif

2.1.3 Effectuer des calculs pour vérifier le rendement d'un moteur.

- cylindrée unitaire
- course du piston
- taux de compression
- pression de compression
- rendement thermique
- mesures de puissance

2.1.4 Désigner les composants d'un moteur selon les termes recommandés.

- désigner les composants mobiles et stationnaires d'un moteur
- connaître la séquence de montage et de démontage appropriée
- savoir quels composants doivent être lubrifiés
- savoir quelles parties des composants doivent être mesurées
- savoir quels composants doivent être lubrifiés au montage
- savoir quels couples sont requis

2.2 Notions théoriques sur les bloc-cylindres

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 5161.11, 12

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer la construction et le principe de fonctionnement des composants d'un bloc-cylindres conformément aux paramètres de conception du constructeur.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.2.1 Expliquer la conception d'un bloc-cylindres et de ses composants.

- blocs-cylindres
- cylindres et chemises
  - fini de la paroi
- pistons et composants connexes
  - alignement
  - déport de la poussée
- bielles
- paliers

2.2.2 Décrire les types et les configurations de blocs-cylindres et de leurs composants.

- blocs-cylindres – en ligne, rotatifs, à cylindres opposés et en V
- cylindres et chemises
  - fini de la paroi
- pistons et composants connexes
- bielles
- paliers

2.2.3 Décrire le fonctionnement d'un bloc-cylindres et de ses composants.

- blocs-cylindres
- cylindres et chemises
- fini de la paroi
- pistons et composants connexes
- bielles
- paliers

2.3 Travaux sur les blocs-cylindres

Durée : 12 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 8 heures

Renvois aux normes de formation : 5161.11, 12, 13

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de procéder aux inspections et aux essais recommandés des blocs-cylindres et de décrire les méthodes recommandées de remise en état conformes aux normes des constructeurs.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.3.1 Procéder à l'inspection et à l'essai recommandé d'un bloc-cylindres et de ses composants et en évaluer l'état de fonctionnement.

- procéder au nettoyage général
  - solvants
  - matériel
- vérifier l'accumulation de carbone sur les pistons
- vérifier la collerette
- méthodes de démontage et de remontage d'un bloc-cylindres
- inspection visuelle d'un bloc-moteur embiellé
- prendre les mesures suivantes :
  - usure des cylindres
  - gauchissement du plateau
  - alignement de la ligne d'arbre principale
  - pistons usés et endommagés
  - alignement des bielles

2.3.2 Décrire les méthodes de remise en état d'un bloc-cylindres.

- alésage, rodage et polissage des cylindres
- remplacement du piston et de l'axe du piston
- inspection et remplacement des segments de piston et vérification du jeu d'extrémité et du dégagement latéral
- inspection des bielles
- alésage ou rodage en ligne
- resurfaçage du plateau avec une fraise, une meule et une ponceuse

2.4 Vilebrequins

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5161.11, 12, 13

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le fonctionnement d'un vilebrequin et des paliers et d'effectuer les inspections et les prises de mesure recommandées conformément aux paramètres de conception des constructeurs.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.4.1 Expliquer la conception et la fonction des vilebrequins et des paliers.

- vilebrequins
- paliers
- arbres d'équilibrage
- amortisseurs de vibrations de torsion
- volants

2.4.2 Expliquer le principe de fonctionnement du vilebrequin et des paliers d'un moteur.

- tourillons du vilebrequin
- paliers du bloc-cylindres

2.4.3 Décrire les méthodes et le matériel utilisés pour l'entretien du vilebrequin et des paliers d'un moteur.

- inspection et remise en état d'un vilebrequin
- inspection et installation des paliers

2.4.4 Décrire l'effet des éléments ci-après sur la performance du moteur.

- vitesse et accélération des pistons
- arbres d'équilibrage et engrenages
- contrepoids du vilebrequin
- nombre de cylindres
- caractéristiques de conception du volant
- calage d'admission et d'échappement
- équilibrage statique et dynamique

2.4.5 Effectuer les inspections et les prises de mesure recommandées du vilebrequin et des paliers d'un moteur.

- inspection visuelle
- mesure du jeu axial du vilebrequin
- vérification de l'usure des tourillons
- mesure du dégagement des paliers
- vérification de l'usure des paliers
- vérification du gauchissement du vilebrequin

Numéro : **S1223**

Sujet obligatoire : **SYSTÈMES ÉLECTRIQUES, ÉLECTRONIQUES ET ANTIPOLLUTION**

Durée : 96 heures au total Théorie : 64 heures Pratique : 32 heures

Préalables : Aucun

3.1 Notions élémentaires d'électricité

14 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 4 heures

3.2 Matériel d'essai diagnostique électrique et électronique

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

3.3 Notions élémentaires sur les batteries

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

3.4 Calculs relatifs aux circuits électriques

10 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 4 heures

3.5 Schémas électriques

8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

3.6 Dispositifs de réparation et de protection des circuits

10 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 4 heures

3.7 Notions élémentaires sur les dispositifs électromagnétiques

8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

3.8 Principes de base de l'électronique

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

3.9 Notions élémentaires sur les systèmes d'alimentation en carburant

8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

3.10 Systèmes d'admission et d'échappement

8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

3.11 Systèmes antipollution

8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

3.12 Systèmes hybrides

4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

Structure d'évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction du protocole d'évaluation des établissements, des ressources documentaires disponibles, du matériel de formation utilisé et du niveau d'apprentissage des étudiants.

L'évaluation doit porter sur ces deux aspects distincts, soit la théorie et la pratique. Le pourcentage attribué à chacun de ces deux aspects est directement proportionnel au temps qui leur est attribué pour chaque sujet obligatoire.

Examen théorique	Examen pratique
70 %	30 %

3.1 Notions élémentaires d'électricité

Durée : 14 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 5162.01 - 09, 5164.01 - 07, 5174.01, 08 - 13

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer les termes utilisés en électricité et les principes de base de l'électricité selon des principes scientifiques reconnus.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.1.1 Connaître la terminologie de base de l'électricité.

- structure atomique
- théorie classique et théorie fondée sur les électrons
- c.a. et c.c.
- conducteurs, isolants et semi-conducteurs
- magnétisme
- électromagnétisme
- tension
- résistance
- puissance
- courant

3.1.2 Connaître les sources d'électricité.

- chaleur
- pression
- statique
- chimique
- lumière
- magnétisme

3.1.3 Expliquer les principes fondés sur les lois d'Ohm et de Watt.

3.1.4 Connaître les unités de mesure du système international (S.I.).

- p. ex., méga, kilo, milli, micro

3.1.5 Connaître les caractéristiques des circuits électriques.

- en série et en parallèle
- symboles élémentaires

3.2 Matériel d'essai diagnostique électrique et électronique

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5161.02, 05, 08, 11, 5162.02, 03, 04, 07, 5163.02, 05, 08, 11, 12, 13, 5164.02, 05, 5165.02, 05

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de choisir et d'utiliser divers types d'instruments de mesure électrique conformément aux directives des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.2.1 Décrire les types d'instruments de mesure électrique.

- multimètre numérique
- pince de couplage inductif

3.2.2 Expliquer comment installer et étalonner les instruments et comment prendre des mesures.

- tension
- résistance
- intensité

3.2.3 Prendre les mesures suivantes avec des instruments de mesure électrique.

- tension
- résistance
- intensité
- continuité
- impédance
- induction

3.3 Notions élémentaires sur les batteries

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5161.02, 05, 08, 11, 5162.02, 03, 04, 07, 5163.02, 05, 08, 11, 12, 13, 5164.02, 05, 5165.02, 05

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire l'utilité, la construction et le principe de fonctionnement des batteries et de les inspecter et les tester conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.3.1 Décrire l'utilité et le principe de fonctionnement des batteries.

- action chimique durant la charge et la décharge
- effet de la température sur la charge et caractéristiques nominales de résistance interne

3.3.2 Décrire les types et les modèles de batteries et savoir à quoi elles servent.

- batterie d'accumulateur au plomb
- à faible entretien
- mat de fibres de verre
- batteries sans entretien

3.3.3 Décrire les caractéristiques nominales des batteries.

- ampères au démarrage à chaud
- ampère-heure
- ampères au démarrage
- capacité de réserve
- ampères au démarrage à froid

3.3.4 Décrire les précautions à prendre pour entretenir et charger des batteries.

- ajustements de température
- essai de conductance
- réfractomètre
- hydromètre

3.3.5 Inspecter et vérifier des batteries.

- inspection visuelle
- vérification de la charge
- décharge superficielle
- essai de charge
- mesure du courant de fuite

3.3.6 Exécuter des tâches assignées sur des batteries.

- nettoyage d'une batterie et de ses bornes
- charge
- mise en service
- dépose et remplacement

3.4 Calculs relatifs aux circuits électriques

Durée : 10 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 5161.02, 05, 08, 11, 5162.02, 03, 04, 07, 5163.02, 05, 08, 11, 12, 13, 5164.02, 05, 5165.02, 05

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'effectuer des calculs relatifs aux circuits électriques afin de vérifier les lois d'Ohm et de Watt selon des principes scientifiques reconnus.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.4.1 Faire des calculs pour confirmer les lois d'Ohm et de Watt.

- circuits en série
- circuits en parallèle

3.4.2 Effectuer des tests assignés afin de vérifier la tension, l'intensité et la résistance des circuits suivants.

- cartes de circuits imprimés
- circuits électriques de véhicules
- comparer le rendement mesuré et le rendement calculé d'un circuit

3.5 Schémas électriques

Durée : 8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 5161.02, 05, 08, 11, 5162.02, 03, 04, 07, 5163.02, 05, 08, 11, 12, 13, 5164.02, 05, 5165.02, 05

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de démontrer sa connaissance des schémas de câblage, de nommer les composants et de tracer des circuits électriques conformément aux normes reconnues de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.5.1 Expliquer l'utilité des schémas de câblage électrique et en reconnaître les caractéristiques de base.

- symboles électriques
- méthodes d'identification des circuits
- codes de couleur
- codes numériques de circuits et diamètre et calibre métrique des fils
- types de connecteurs

3.5.2 Décrire la fonction et la conception de schémas de câblage et leurs types.

- configuration
- interprétation
- variations selon les fabricants

3.5.3 Repérer les composants électriques de véhicules et tracer des schémas de câblage de systèmes de véhicules.

- vérifier des circuits de câblage dans des véhicules
- trouver les sources d'alimentation et les points de mise à la masse

3.6 Dispositifs de réparation et de protection des circuits

Durée : 10 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 5161.02, 05, 08, 11, 5162.02, 03, 04, 07, 5163.02, 05, 08, 11, 12, 13, 5164.02, 05, 5165.02, 05

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire l'utilité, la construction et le principe de fonctionnement des dispositifs de protection des circuits et de réparer des circuits conformément aux normes reconnues de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.6.1 Expliquer les principes de base de la réparation des circuits électriques.

- circuits ouverts
- courts-circuits
- mises à la masse
- mises à la masse involontaires
- connexions haute résistance
- effets de la température
- mesures de sécurité à prendre pendant la réparation des circuits électriques

3.6.2 Expliquer la configuration de circuits électriques et la manière de les réparer.

- câblage et bornes
- calibre des fils
- bornes d'extrémité
- soudage
- blindage
- paires torsadées

3.6.3 Expliquer le principe de fonctionnement des dispositifs de protection des circuits.

- dispositifs de protection des circuits
  - fusibles
  - disjoncteurs
  - éléments fusibles

3.6.4 Vérifier des circuits pour relever ou effectuer ce qui suit.

- courts-circuits
- circuits ouverts
- mises à la masse
- mises à la masse involontaires
- résistance élevée
- essais dynamiques des circuits et chutes de potentiel

3.6.5 Réparer des composants de circuit.

- câblage et connecteurs
- étanchéisation
- protection des circuits
- fusibles
- disjoncteurs
- éléments fusibles
- câblage
- nettoyage
- épissure
- sertissage
- soudure
- protection contre la corrosion

3.6.6 Effectuer des tests pour vérifier si les dispositifs de protection de circuit suivants fonctionnent bien.

- fusibles
- disjoncteurs
- éléments fusibles

3.7 Notions élémentaires sur les dispositifs électromagnétiques

Durée : 8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 5161.02, 05, 08, 11, 5162.02, 03, 04, 07, 5163.02, 05, 08, 11, 12, 13, 5164.02, 05, 5165.02, 05

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire l'utilité, la construction et le principe de fonctionnement des dispositifs électromagnétiques selon des principes scientifiques reconnus.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.7.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques de base des dispositifs électromagnétiques.

- magnétisme
- électromagnétisme
- intensité de courant et champs magnétiques appliqués aux relais, aux solénoïdes et aux moteurs
- règles de la main droite et de la main gauche
- incidence de la force contre-électromotrice

3.7.2 Décrire les types de dispositifs électromagnétiques et connaître leur principe de fonctionnement.

- production de tension
  - alternateurs
  - génératrices
- moteurs électriques
- solénoïdes
- relais
- bobines
- moteurs pas à pas

3.7.3 Inspecter, tester et diagnostiquer des dispositifs électromagnétiques pour s'assurer qu'ils fonctionnent bien.

- moteurs électriques
- solénoïdes
- relais
- bobines
- moteurs pas à pas

3.8 Principes de base de l'électronique

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 5162.07, 5163.02, 05, 08, 12, 5164.02, 5174.11

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire l'utilité, la fonction, la construction et les utilisations des dispositifs électroniques selon des principes scientifiques reconnus.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.8.1 Décrire l'utilité, la fonction, la construction et les utilisations des dispositifs électroniques.

- blocs d'alimentation
- régulateurs de tension
- limiteurs de tension
- résistances
  - fixes
  - variables
  - potentiomètre
  - thermistances
  - condensateurs
- dispositifs à semi-conducteurs
- diodes
  - de redressement
  - Zener
  - électroluminescentes
  - photodiodes

3.8.2 Indiquer les précautions à prendre au moment de travailler sur des circuits électroniques et leurs composants.

- surtensions transitoires
- accumulation d'électricité statique
- décharge électrostatique
- blindage et mise à la masse sécuritaires appropriés

3.9 Notions élémentaires sur les systèmes d'alimentation en carburant

Durée : 8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 5163.01, 02, 03, 04, 05, 5165.01, 02, 03, 04, 05, 06, 07

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire l'utilité, la fonction et le principe de fonctionnement des composants des systèmes d'alimentation en carburant conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.9.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des carburants.

- théorie des moteurs
- thermodynamique
- rapports de combustion
- chimie des carburants

3.9.2 Décrire la fonction, la composition et les propriétés des carburants.

- essence
  - volatilité
  - indice d'octane
  - additifs
  - hydrocarbures
  - pulvérisation, énergie thermique et valeur calorifique
- carburant diesel
  - volatilité
  - indice de cétane
  - viscosité
  - additifs
  - teneur en soufre, etc.
- carburants de remplacement
  - éthanol, E10, E85, biodiesel
  - propane, gaz naturel et alcool
  - points d'ébullition
  - volatilité
  - exigences en matière de pression

3.9.3 Expliquer les principes de combustion des carburants.

- réactions d'oxydation
- produits de la combustion
  - HC
  - CO
  - CO_2
  - NOX
- rapports air-carburant
- pulvérisation et vaporisation
- détonation
- allumage anticipé

3.9.4 Repérer et nommer les divers éléments des systèmes d'alimentation en carburant.

- réservoirs
- filtres
- conduites
- pompes
- régulateurs de pression
- injecteurs

3.10 Systèmes d'admission et d'échappement

Durée : 8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5174.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire l'utilité, la construction et le principe de fonctionnement des systèmes d'admission et d'échappement et de les inspecter conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.10.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes d'admission et d'échappement.

- rendement volumétrique
- balayage
- dépression dans la tubulure d'admission et contrepression à l'échappement
- dépression à l'orifice
- contraction et expansion thermiques
- Loi de Boyle, loi de Charles et théorème de Bernoulli

3.10.2 Décrire les types et les modèles de systèmes d'admission et d'échappement, connaître leur fonctionnement et savoir à quoi ils servent.

- filtres à air
- tubulures d'admission et d'échappement
- tuyaux d'échappement
- silencieux à résonance et silencieux
- chauffage de tubulure d'admission

3.10.3 Inspecter et tester les systèmes d'admission et d'échappement.

- inspecter visuellement les systèmes d'admission et d'échappement
  - obstructions
  - bruit
  - fuites
- faire ce qui suit :
  - vérifier la contrepression à l'échappement
  - vérifier la dépression dans la tubulure d'admission

3.11 Systèmes antipollution

Durée : 8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5174.08, 09, 10, 11, 12, 13

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le fonctionnement élémentaire des systèmes antipollution conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.11.1 Expliquer le principe de fonctionnement des systèmes antipollution.

- combustion des carburants
- sous-produits de la combustion
- propriétés du monoxyde de carbone, des hydrocarbures, des oxydes d'azote
- produits photochimiques, smog, pluies acides et effet de serre
- normes d'émission et conformité des années de fabrication
- conséquences juridiques de l'altération des dispositifs antipollution
- rapport air-carburant
- température de combustion
- contraction et expansion thermiques

3.11.2 Expliquer le principe de fonctionnement des composants des systèmes antipollution.

- systèmes de contrôle de l'évaporation de carburant
- systèmes de recyclage des gaz d'échappement
- recirculation des gaz de carter
- convertisseurs catalytiques
- systèmes d'injection d'air

3.11.3 Repérer et nommer les composants des systèmes antipollution.

- dispositifs de chauffage de tubulure
- systèmes de contrôle de l'évaporation de carburant
- systèmes de recyclage des gaz d'échappement
- recirculation des gaz de carter
- convertisseurs catalytiques et systèmes d'injection d'air

3.12 Systèmes hybrides

Durée : 4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : OA H-19.01

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer l'utilité et le fonctionnement des véhicules hybrides et les pratiques de travail sécuritaires qui y sont associés conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.12.1 Décrire les principaux types de véhicules hybrides.

- types de système hybride
  - Toyota – système synergique
  - Honda – assistance moteur intégrée (AMI)
  - General Motors, Saturn – alternateur-démarreur à entraînement par courroie (BAS)
  - General Motors, Chrysler et BMW – bimode

3.12.2 Nommer et décrire les systèmes hybrides.

- haute tension et tension intermédiaire
- refroidissement
  - moteur à combustion interne
  - inverseur
- freinage
- accessoire
- climatisation

3.12.3 Décrire les pratiques de travail sécuritaires sur les véhicules hybrides.

- haute tension et tension intermédiaire
- sécurité personnelle
- sécurité de l'aire de travail
- matériel de protection
- instruments de mesure requis
- méthodes de déconnexion
- conduite du véhicule dans l'atelier et à l'extérieur
- levage et arrimage
- pousser ou déplacer un véhicule hybride

Numéro : **S1224**

Sujet obligatoire : **ORGANES DE TRANSMISSION**

Durée : 36 heures au total Théorie : 24 heures Pratique : 12 heures

Préalables : Aucun

4.1 Embrayages

8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

4.2 Notions théoriques élémentaires sur les engrenages

4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

4.3 Principe de fonctionnement des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles

12 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 0 heure

4.4 Entretien et diagnostic des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles

12 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 10 heures

Structure d'évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction du protocole d'évaluation des établissements, des ressources documentaires disponibles, du matériel de formation utilisé et du niveau d'apprentissage des étudiants.

L'évaluation doit porter sur ces deux aspects distincts, soit la théorie et la pratique. Le pourcentage attribué à chacun de ces deux aspects est directement proportionnel au temps qui leur est attribué pour chaque sujet obligatoire.

Examen théorique	Examen pratique
70 %	30 %

4.1 Embrayages

Durée : 8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5166.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'inspecter visuellement, de diagnostiquer, de dépanner et de réparer des embrayages et leurs composants conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

4.1.1 Expliquer les caractéristiques fondamentales des embrayages.

- force de serrage
- force centrifuge
- effet mécanique
- effet hydraulique
- frottement statique et frottement de glissement
- coefficient de frottement
- frottement et chaleur
- inertie

4.1.2 Reconnaître les composants des embrayages à sec.

- embrayage à sec
- volant moteur et couronne dentée
- plateau de pression
- disque d'embrayage et moyeu
- arbre d'entrée
- palier-guide et bague-guide
- butée de débrayage
- mécanismes de débrayage mécanique
- mécanismes de débrayage hydraulique
- carter d'embrayage
- systèmes de commande d'embrayage
- interrupteur de sécurité

4.1.3 Décrire le fonctionnement des embrayages.

- dégagement et engagement
- embrayages monodisques et bidisques
- ressorts ondulés et ressorts d'amortissement
- ressorts amortisseurs et ressorts de torsion
- embrayages semi-centrifuges
- volant moteur et couronne dentée
- plateau de pression
- chaîne cinématique
- bague-guide et palier-guide
- systèmes de commande d'embrayage
- interrupteur de sécurité

4.1.3 Inspecter, diagnostiquer et dépanner des embrayages.

- inspection visuelle et vérification du fonctionnement
  - volant moteur
  - couronne
  - disque d'embrayage
  - plateau de pression
  - alignement de l'embrayage et du carter
  - système de commande d'embrayage
  - commutateur de sécurité

4.1.4 Expliquer la façon de procéder pour réparer les embrayages.

- connaître les méthodes d'entretien du fabricant
- réglage de l'embrayage
- méthodes de révision des embrayages
- méthodes d'usinage
- analyse des défaillances
- méthodes de graissage
- niveau des liquides
- vérification de la réparation et du fonctionnement

4.2 Notions théoriques élémentaires sur les engrenages

Durée : 4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 5166.01, 05 - 10, 5167.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer les principes élémentaires et le fonctionnement des engrenages conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

4.2.1 Décrire les caractéristiques fondamentales des engrenages.

- effet mécanique
- lois des leviers appliquées aux engrenages
- couple et régime
- vitesse de rotation d'entrée et de sortie
- rapports d'engrenages
- arbres, cannelures et engrenages

4.2.2 Reconnaître les caractéristiques propres aux engrenages.

- terminologie des engrenages
- types d'engrenages
- engrenages simples et composés et engrenages baladeurs
- calculs des rapports d'engrenages
- arbres
- paliers et bagues
- entretoises et rondelles de butée

4.2.3 Décrire la façon dont fonctionnent les engrenages.

- engrenages
- synchronisation
- arbres
- chaîne cinématique
- réglage de la poussée
- paliers et bagues

4.3 Principe de fonctionnement des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles

Durée : 12 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 5166.01, 05, 06, 07

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire le fonctionnement des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

4.3.1 Décrire les caractéristiques fondamentales des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles.

- utilité
- fonctions
- types
  - à engrenages coulissants
  - à prise constante
- utilisations

4.3.2 Connaître les composants des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles.

- boîtes de vitesses et boîtes-ponts manuelles
  - carter, arbres, engrenages et synchroniseurs
  - paliers, coussinets, rondelles de butée, cales, joints plats et joints d'étanchéité
  - couple conique de boîte-pont
  - graissage
- commandes des vitesses
  - directes, à distance
  - arbres, câbles et leviers
  - mécanismes de détente et de verrouillage, blocs d'embrayage

4.3.3 Expliquer le fonctionnement des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles.

- rapports d'engrenages
- chaînes cinématiques
- variations de la chaîne cinématique
- synchroniseur
- commandes des vitesses
- graissage

4.4 Entretien et diagnostic des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles

Durée : 12 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 10 heures

Renvois aux normes de formation : 5166.01, 05, 06, 07

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'inspecter visuellement, de vérifier, de diagnostiquer et de réparer des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

4.4.1 Inspecter, vérifier et diagnostiquer des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles.

- déterminer les composants défectueux et les causes
- vérifier le niveau des liquides
- régler la tringlerie
- déterminer la cause des bruits
- déterminer la cause des vibrations

4.4.2 Entretenir et réparer des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts manuelles.

- décrire les méthodes de dépose et d'installation d'une boîte de vitesses et d'une boîte-pont
- monter et démonter une boîte de vitesses et une boîte-pont manuelle
- vérifier la chaîne cinématique des engrenages
- vérifier le jeu axial et les faux-ronds
- vérifier les commandes d'embrayage
- appliquer les procédures de serrage pour le remontage
- procéder à l'alignement requis
- vérifier le niveau des liquides et le graissage
- vérifier la réparation

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 1

Numéro :**S1225**

Sujet obligatoire : **SYSTÈMES DE SUSPENSION, DE DIRECTION ET DE FREINAGE**

Durée : 42 heures au total Théorie : 26 heures Pratique : 16 heures

Préalables : Aucun

5.1 Caractéristiques fondamentales des suspensions

2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure

5.2 Types de cadre, de suspension et de direction

9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

5.3 Principes de fonctionnement des systèmes de suspension et de direction

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

5.4 Inspection et essai des systèmes de suspension et de direction

7 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 6 heures

5.5 Pneus et jantes

6 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 4 heures

5.6 Notions élémentaires sur les freins hydrauliques

12 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 6 heures

Structure d'évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction du protocole d'évaluation des établissements, des ressources documentaires disponibles, du matériel de formation utilisé et du niveau d'apprentissage des étudiants.

L'évaluation doit porter sur ces deux aspects distincts, soit la théorie et la pratique. Le pourcentage attribué à chacun de ces deux aspects est directement proportionnel au temps qui leur est attribué pour chaque sujet obligatoire.

Examen théorique	Examen pratique
70 %	30 %

5.1 Caractéristiques fondamentales des suspensions

Durée : 2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 5168.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les caractéristiques et les utilisations des suspensions et les notions théoriques élémentaires qui y sont associées conformément aux principes de la physique.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.1.1 Expliquer les notions théoriques élémentaires associées aux suspensions.

- loi de Hooke
- centre de gravité
- poids suspendu et non suspendu

5.1.2 Décrire les caractéristiques et les utilisations des matériaux de suspension.

- acier à ressort
- acier trempé
- caoutchouc synthétique
- fibres composites
- systèmes pneumatiques
- systèmes hydrauliques
- effets négatifs du chauffage des éléments de suspension

5.2 Types de cadre, de suspension et de direction

Durée : 9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 5168.01, 02, 03, 04, 5169.01, 02

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les types de composants des cadres, des suspensions et des directions et leur construction, conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.2.1 Connaître les divers types de cadre et expliquer la façon dont ils sont construits et à quoi ils servent.

- types de cadre et de châssis
- cadres et châssis endommagés

5.2.2 Connaître les divers types de suspension et de direction et leurs composants.

- à roues non indépendantes
- à roues semi-indépendantes
- à roues indépendantes
- à bras asymétriques
- à poutres jumelées en I
- à jambe MacPherson
- à jambe modifiée
- à bras triangulaire
- multibras
- types de timonerie de direction
  - parallélogramme
  - traverses
  - pignon et crémaillère
  - Haltenberger

5.2.3 Décrire l'utilisation et la construction des éléments des systèmes de suspension et de direction.

- ressorts
- joints à rotule
- pivot de fusée
- paliers de jambe
- bras de suspension et bagues
- leviers d'équilibre
- tiges des jambes de force
- barres stabilisatrices
- bras oscillants de moyeux de roue
- roulements de roue
- amortisseurs
- timonerie de direction

5.3 Principe de fonctionnement des systèmes de suspension et de direction

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 5168.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer comment fonctionnent les systèmes de suspension et de direction, conformément aux principes de la physique.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.3.1 Expliquer le fonctionnement des systèmes de suspension et de direction et de leurs éléments.

- roues non indépendantes
- roues semi-indépendantes
- roues indépendantes
- bras asymétriques
- poutres jumelées en I
- jambe MacPherson
- jambe modifiée
- paliers de jambe
- bras triangulaire
- ressorts multibras
- ressorts à lames
- barres de torsion
- ressorts pneumatiques
- joints à rotule
- bras de suspension et bagues
- leviers d'équilibre
- tiges des jambes de force
- stabilisateurs
- bras oscillants
- timonerie de direction
- amortisseurs

5.4 Inspection et essai des systèmes de suspension et de direction

Durée : 7 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 6 heures

Renvois aux normes de formation : 5168.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'inspecter et de vérifier des systèmes de suspension et de direction et leurs éléments conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.4.1 Inspecter et vérifier des éléments de systèmes de suspension et de direction.

- inspection visuelle
- vérification de fonctionnement sous le véhicule
- mesure de la hauteur d'assiette
- recherche de corrosion
- recherche de dommages au cadre
- vérification des ressorts
  - état et déformation des ressorts
  - effets de la contamination des ressorts
- vérification des amortisseurs
  - fuites
  - réaction
  - fixation
- inspection de la suspension
  - bague de bras de suspension
  - affaissement du bras de suspension
- vérification des roulements de roue
  - précharge
  - jeu axial
- vérification de l'usure des joints à rotule
- vérification de l'usure des pivots de fusée
- vérification de l'usure et de l'alignement de la tringlerie de direction

5.5 Pneus et jantes

Durée : 6 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 5168.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire, de vérifier, de réparer et d'entretenir des pneus et des jantes conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.5.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des pneus et des jantes.

- force centrifuge
- frottement statique
- frottement cinétique
- serrage des écrous de roue
- effets de l'eau (aquaplanage)
- frottement de glissement et de roulement
- marques sur les flancs
- équilibrage statique et dynamique
- utilisation de l'azote

5.5.2 Décrire les types de pneus et de jantes et expliquer comment ils sont construits et à quoi ils servent.

- roues de voitures et de camionnettes
- matériaux des pneus
- construction des pneus radiaux
- construction des pneus diagonaux
- pneus à affaissement limité
- pneus et jantes
    - équilibrage
    - pression d'air
    - sculptures et adhérence

5.5.3 Vérifier et réparer des pneus et des jantes.

- procéder à une inspection visuelle
- vérifier l'appariement des pneus pour le montage en jumelé
- vérifier l'état des pneus
  - usure
  - défauts
- repérer et mesurer le voile radial et latéral des roues et des pneus
- déterminer les facteurs liés à l'usure des pneus
- déterminer les facteurs responsables du décollement des câbles
- effectuer l'équilibrage statique et dynamique des roues
- réparer des pneus
- vérifier la permutation des types de pneu
- vérifier le voile radial des jantes

5.5.4 Entretenir les systèmes de surveillance de la pression des pneus.

- remettre à zéro, reprogrammer et étalonner les systèmes de surveillance de la pression des pneus

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 1

5.6 Notions élémentaires sur les freins hydrauliques

Durée : 12 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 6 heures

Renvois aux normes de formation : 5170.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire, de nommer, d'inspecter et d'entretenir des systèmes de freinage et leurs composants conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.6.1 Expliquer les principes de base des systèmes de freinage.

- loi de Pascal
- lois des leviers, effet mécanique
- coefficient de frottement
- vitesse et accélération

5.6.2 Connaître les composants des systèmes de freinage.

- liquide pour frein
- conduites, tuyaux et raccords de frein
- maîtres-cylindres et cylindres de roue
- étriers
- segments et plaquettes de frein
- tambours et disques
- commandes hydrauliques
  - soupapes de dosage
  - soupapes proportionnelles
  - soupapes de pression différentielle
  - soupapes détectrices
- freins mécaniques auxiliaires

5.6.3 Décrire la construction et le fonctionnement des composants des systèmes de freinage.

- maître-cylindre
- étriers

5.6.3 Suite

- cylindres récepteurs
- segments et plaquettes
- liquide pour frein
- commandes hydrauliques
- dispositifs de rattrapage automatique de jeu
- tambours et disques
- freins mécaniques auxiliaires

5.6.4 Inspecter et entretenir des systèmes de freinage.

- vérifier le liquide de frein
  - niveau
  - purge
  - rinçage
  - état
- vérifier des freins à disque
  - fonction des étriers et fuites
  - dispositifs de fixation et guides
  - mesure de l'épaisseur et du jeu axial des disques
- vérifier des freins à tambour
  - fonction des cylindres de roue et fuites
  - dispositifs de fixation
  - disque de fixation de frein
  - rattrapeurs automatiques de jeu
  - mesure du diamètre et de l'excentricité des tambours
- nettoyage, graissage et réglage
- réglage des freins mécaniques auxiliaires

5.6.5 Fabriquer des conduites de frein métalliques.

- cintrage
- évasement
  - ISO
  - cône sur cône double